台灣農業研究 (J. Taiwan Agric. Res.) 62(2):174–183 (2013)
DOI: 10.6156/JTAR/2013.06202.07

不同貯藏溫度條件對鮮藷品質之影響

利幸貞 [1,*]

摘要

利幸貞。2013。不同貯藏溫度條件對鮮藷品質之影響。台灣農業研究 62(2):174–183。

甘藷塊根於貯藏期間，將因為貯藏環境的溫度條件，使其食用品質受到影響。本文研究以不同貯藏溫度 (10、15 及 20℃) 及貯藏時間 (2、4、6 及 8 週) 等環境條件，探討不同甘藷品種 ('台農 57 號'、'台農 66 號' 及 '台農 73 號') 在貯藏期間的鮮藷品質變化。試驗結果顯示，15℃貯藏處理可有效抑制塊根貯藏期間的萌芽，無論品種與貯藏溫度，甘藷塊根概於貯藏至第 8 週時出現明顯鮮重降低現象，顯著低於未經貯藏處理者。甘藷品種之間，'台農 57 號' 塊根失重情形低於 '台農 66 號' 及 '台農 73 號'。10℃處理將對供試甘藷品種造成貯藏期間鮮藷塊根的寒害徵狀，'台農 57 號' 及 '台農 66 號' 主要發生於塊根表皮，出現凹陷與褐變，而 '台農 73 號' 藷肉則出現水浸狀生理劣變致無食用價值。此外，高溫貯藏條件及延長貯藏時間，將不利於 '台農 73 號' 鮮藷花青素的保存。三個供試品種鮮藷在貯藏期間的成分變化，其可溶性糖含量在貯藏 2 週後，10℃、15℃及 20℃等三種處理均顯著高於對照樣品，此增加趨勢維持至貯藏第 8 週；粗脂肪與蛋白質含量亦有相同的趨勢。低乾物率甘藷品種具有呼吸速率較高之特性，而 '台農 66 號' 甘藷乾物率較其他兩個供試品種低。相較於 '台農 57 號' 及 '台農 73 號'，試驗貯藏期間 '台農 66 號' 澱粉含量較低而可溶性糖含量則明顯較高。將不同的甘藷品種、貯藏溫度及貯藏時間等三個因子對於鮮藷化學成分影響結果進行變方分析，顯示鮮藷之成分變化受到品種、貯藏溫度及貯藏時間影響，且各處理因子間交感效應顯著，據此維持鮮藷品質成分的最適貯藏溫度條件必須依品種不同而設定。

關鍵詞：甘藷、貯藏、萌芽、寒害、生理劣變。

前言

甘藷是世界上重要的糧食作物，根據聯合國糧農組織 (Food and Agriculture Organization of the United Nations; FAO) 一項 2002 年的報告 (Food and Agriculture Organization of the United Nations 2002) 指出，約 92% 的甘藷產自於亞洲及太平洋諸島。熱帶型氣候下，甘藷由產地採收後運至消費市場的過程中，其運輸與貯藏對塊根品質維持極為重要。歸納影響甘藷採後新鮮塊根貯藏的問題，主要包括機械採收造成的塊根損傷、貯藏期間鮮重的減少、塊根的發芽及病蟲害造成貯藏期間的耗損等四項 (Walter *et al.* 1989; Ray & Ravi 2005)。台灣地處亞熱帶型氣候，雖然甘藷一年四季均可栽植，但栽培時期主要集中於中南部秋裡作，且品種單一化與產季過於集中極易導致產銷失衡問題。因此，本研究期以系列研究探討與釐清貯藏期間可能遭遇到的瓶頸，來延長鮮藷貯藏時間並維持貯藏品質，達到微調生產期與增加產值之目的，同時亦將究明經過貯藏後的鮮藷塊根於加工烘烤時對品質的可能影響。

根據前人研究所設定的貯藏處理條件，Onwueme (1978) 認為 13–16℃是甘藷貯藏適溫，Cantwell & Kasmire (1985) 在有關根莖類採後處理的研究提出甘藷適合的貯藏溫度為 12–14℃、相對濕度 85–90%，Picha (1986a) 則

投稿日期：2012 年 12 月 22 日；接受日期：2013 年 4 月 24 日。
[*] 通訊作者：hsinchen@dns.caes.gov.tw
[1] 農委會農業試驗所嘉義農業試驗分所農藝系助理研究員。台灣 嘉義市。

指出溫度 15.6℃、相對濕度 90% 頗適合貯藏甘藷。Takahata *et al.* (1995) 利用採收季節的天然溫度進行甘藷貯藏，發現適溫約 12–16℃。Zhang *et al.* (2002) 以貯藏溫度 20℃、相對濕度 75% 進行甘藷貯藏試驗，亦獲得不錯的貯藏效果。歸納以上所應用的貯藏溫度範圍，約介於 12–20℃，而相對濕度則介於 75–90% 之間。本研究以台灣主要栽培品種為材料，探討不同的貯藏溫度與貯藏時間處理對鮮藷發芽、塊根失重率及化學成分含量的影響，藉以瞭解甘藷品種、貯藏溫度及貯藏時間等處理因子的貯藏效果，以及因子之間的交感影響。

材料與方法

鮮藷之貯藏處理

本研究以 2011 年 2 月於農委會農業試驗所嘉義農業試驗分所之甘藷試驗田採收的 2010 年秋作種植的甘藷為試材，計有 ‘台農 57 號’、‘台農 66 號’ 及 ‘台農 73 號’ 等三個品種。貯藏環境設定相對濕度為 80–85%，貯藏溫度則為 10℃、15℃及 20℃等三種。將甘藷塊根採收後以清水洗淨表皮，置於陰涼處待表皮風乾後進行貯藏試驗。鮮藷樣品每品種塊根取樣數各 60 個，皆於採收當日逐一編號及記錄鮮重，且於貯藏期間每週再逐一秤其重量改變，分別記錄其鮮重變化以估算塊根失重率，同時觀察塊根萌芽情形。又分別於貯藏期間第 2 週、4 週、6 週及 8 週，將每一溫度處理下的每個品種逢機取出鮮藷塊根 5 個為樣品，經冷凍乾燥 (model FD24-4S, Kingmech Co., Taiwan) 後磨粉，經以 40 目網篩過篩後進行鮮藷化學成分之分析。試驗期間每品種另於採收後收取 5 個未貯藏之塊根作為對照組，加上前述 3 個貯藏溫度處理，共計調查 195 個樣品。

鮮藷成分之化學分析

鮮藷貯藏期間，各品種之不同貯藏溫度處理每 2 週分別逢機取出 5 個鮮藷塊根，經過冷凍乾燥過篩之粉狀樣品，各取 0.1 g 進行可溶性糖及澱粉含量測定 (Phenol-H_2SO_4 method; Dubois *et al.* 1956)，以微電腦分光光度計 (scanning spectrophotometer, Genesys™10 UV, ThermoSpectronic, USA) 於波長 490 nm 測定吸光值。另取樣品 3.0 g 進行粗脂肪含量測定 (Soxtec system 2045, Foss Tecator, Sweden)，取樣品 0.001 g 以元素分析儀 (elemental analyzer, Thermo Flash EA™ 1112, Thermo Fisher Scientific, Italy) 進行蛋白質含量測定。又取 9 g 進行粗花青素含量測定 (acidic ethanol extraction method; Lien *et al.* 2010)，以微電腦分光光度計 (Genesys™10 UV, ThermoSpectronic, USA) 於波長 532 nm 測定吸光值。未貯藏處理之三個甘藷品種對照組，亦一併進行成分之化學分析。

統計分析

本試驗相關資料數據之整理與分析均利用 SAS/STAT (8.0) 軟體進行，應用 PROC means 程式分析相關數據平均值，以 PROC glm 程式進行變方分析 (analysis of variance) 及最小顯著性測驗 (least significant difference test)。

結果

不同貯藏溫度處理之貯藏期間塊根萌芽率調查

‘台農 57 號’、‘台農 66 號’ 及 ‘台農 73 號’ 品種鮮藷塊根萌芽，會受到不同貯藏溫度處理之影響，如圖 1 所示。三個供試品種於 10℃及 15℃處理條件下，貯藏 8 週期間均未有萌芽情形發生。而 20℃處理條件下，‘台農 57 號’ 在第 2 週時塊根開始出現萌芽，萌芽率 16.6%，隨著貯藏時間延長至第 8 週時塊根累計萌芽率可達 53.3%，乃三個供試品種中萌芽率最高者。‘台農 66 號’ 在貯藏第 2 週才出現萌芽，惟萌芽率僅 6.7%，且隨著貯藏時間至第 8 週時累計萌芽率並未再增加，乃三個供試品種中萌芽率最低的品種。至於 ‘台農 73 號’，則在貯藏第 4 週時才開始出現萌芽，萌芽率 8.3%，且隨著貯藏時間延長至第 8 週時塊根累計萌芽率為 26.7% (圖 1)。

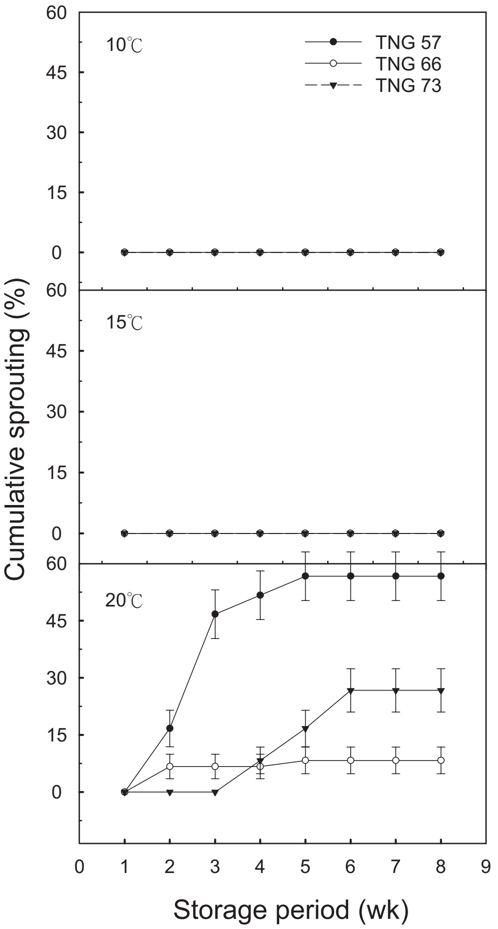

圖 1.　貯藏溫度處理對 ‘台農 57 號’、‘台農 66 號’ 及 ‘台農 73 號’ 等三個甘藷品種鮮藷 (塊根) 貯藏期間萌芽率之影響。

Fig. 1.　Effect of storage temperatures on sprouting percentage of tuberous roots in three different cultivars of sweet potato, ‘TNG 57’, ‘TNG 66’ and ‘TNG 73’, during storage period.

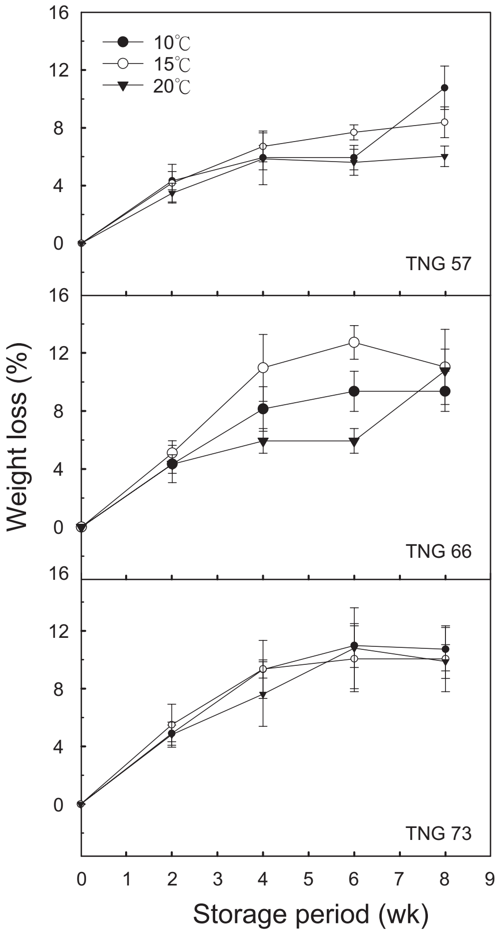

圖 2.　貯藏溫度處理對 ‘台農 57 號’、‘台農 66 號’ 及 ‘台農 73 號’ 等三個甘藷品種鮮藷 (塊根) 貯藏期間失重率之影響。

Fig. 2.　Effect of storage temperatures on weight loss of tuberous roots in three different cultivars of sweet potato, ‘TNG 57’, ‘TNG 66’ and ‘TNG 73’, during storage period. Bars indicate standard deviation. Means separation on sampling day by least significant difference test at $P \leq 0.05$.

不同貯藏溫度處理之貯藏期間鮮藷失重率比較

參試三品種之鮮藷在 3 個貯藏溫度處理下，隨著貯藏期延長其失重率均有增加的趨勢 (圖 2)。自採收後至貯藏到第 4 週期間，鮮藷之失重率皆快速增加，惟貯藏至第 8 週時，此三甘藷品種塊根在 3 個處理溫度下之失重率則無明顯差異。參照前述試驗結果，顯見無論是品種與貯藏溫度，甘藷塊根於貯藏至第 8 週時鮮重均較未經貯藏處理樣品明顯減少，品種間以 ‘台農 57 號’ 塊根失重情形較 ‘台農 66 號’ 及 ‘台農 73 號’ 輕微。

不同貯藏溫度處理之貯藏期間塊根寒害差異

三甘藷品種之鮮藷於 10℃貯藏溫度處理下，至第 4 週時即出現明顯寒害徵狀 (圖 3)。其中 ‘台農 57 號’ 及 ‘台農 66 號’ 兩品種主要寒害徵狀出現於表皮，呈現褐色且凹陷，但

藷肉影響不明顯；而 ‘台農 73 號’ 之寒害徵狀則主要發生於藷肉內，由中心部位開始呈水浸狀生理劣變現象 (translucency breakdown)，嚴重時則整個塊根失去食用品質。

不同貯藏溫度處理及貯藏時間對鮮藷化學成分影響

可溶性糖含量：三甘藷品種之鮮藷在貯藏期間，其可溶性糖含量在貯藏 2 週後，10℃、15℃ 及 20℃ 等 3 個貯藏溫度處理均顯著高於對照組樣品，且此增加趨勢維持至貯藏第 8 週 (圖 4)。此三個品種皆以 10℃ 貯藏溫度處理的可溶性糖含量最高，而 15℃ 及 20℃ 兩處理在 2 至 8 週期間之變化並不顯著。比較品種間差異，以 ‘台農 66 號’ 鮮藷之可溶性糖含量最高。

澱粉含量：‘台農 57 號’ 澱粉含量在貯藏至第 8 週時，10℃、15℃ 及 20℃ 等 3 個貯藏溫度處理均顯著呈現下降趨勢 (圖 5)。經比較品種間變化，則以 ‘台農 66 號’ 鮮藷之澱粉含量較低。

粗脂肪含量：此三個甘藷品種之鮮藷粗脂肪含量在貯藏至第 2 週時，3 個溫度處理均較對照組樣品顯著增加，然而貯藏至第 8 週時，‘台農 57 號’ 以 10℃ 處理較 15℃ 及 20℃ 兩處理為高 (圖 6)；‘台農 66 號’ 及 ‘台農 73 號’ 在貯藏至第 8 週時，不同溫度處理間粗脂肪含

圖 3. 低溫 10℃ 貯藏 4 週之 ‘台農 57 號’、‘台農 66 號’ 及 ‘台農 73 號’ 甘藷之鮮藷 (塊根) 寒害徵狀。

Fig. 3. The chilling injury symptoms of tuberous roots in three different cultivars of sweet potato, ‘TNG 57’, ‘TNG 66’ and ‘TNG 73’, after a storage period of 4 weeks at 10℃ .

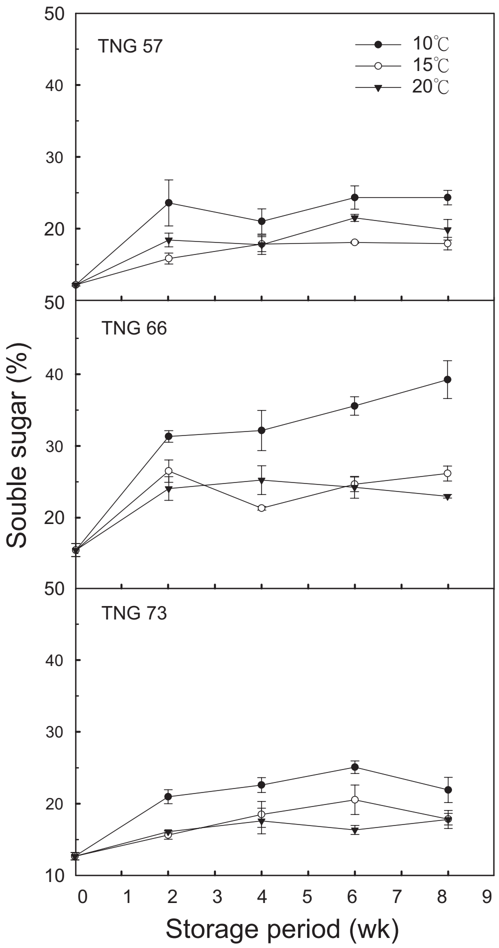

圖 4. 甘藷品種、貯藏溫度及貯藏時間對鮮藷可溶性糖含量之影響。

Fig. 4. Effect of storage temperatures on soluble sugar content in three different cultivars of sweet potato, ‘TNG 57’, ‘TNG 66’ and ‘TNG 73’, during storage period.

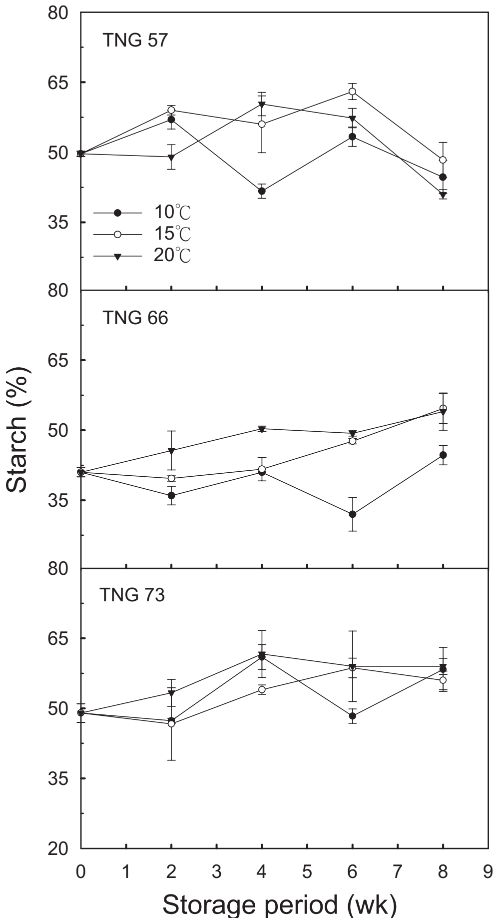

圖 5.　甘藷品種、貯藏溫度及貯藏時間對鮮藷澱粉含量之影響。

Fig. 5.　Effect of storage temperatures on starch content in three different cultivars of sweet potato, ‘TNG 57’, ‘TNG 66’ and ‘TNG 73’, during storage period.

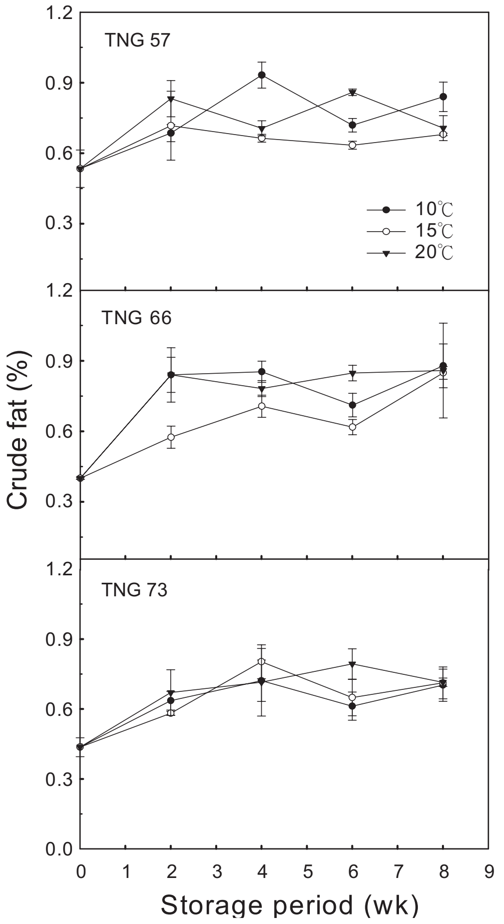

圖 6.　甘藷品種、貯藏溫度及貯藏時間對鮮藷粗脂肪含量之影響。

Fig. 6.　Effect of storage temperatures on crude fat content in three different cultivars of sweet potato, ‘TNG 57’, ‘TNG 66’ and ‘TNG 73’, during storage period.

量並無顯著差異。品種之間，以 ‘台農 73 號’ 之鮮藷粗脂肪含量較低。

蛋白質含量：‘台農 57 號’ 之鮮藷貯藏至第 2 週時，蛋白質含量於 10℃、15℃及 20℃等 3 個貯藏溫度處理下，皆較對照組樣品顯著增加，第 4 至第 8 週期間則逐漸下降 (圖 7)。溫度處理間，以 10℃處理變化較大，另兩甘藷品種之鮮藷亦均有相似變化趨勢。

花青素含量：供試品種中僅 ‘台農 73 號’ 之塊根含有花青素，藷肉呈紫色。試驗期間該品種之塊根花青素含量明顯隨著貯藏時間延長而下降，10℃、15℃及 20℃等 3 個貯藏溫度處理皆呈現相同趨勢 (圖 8)。經比較溫度處理間差異，顯示高溫貯藏條件不利於塊根花青素的維持。

不同貯藏溫度處理及貯藏時間造成鮮藷化學成分影響之品種差異分析

表 1 為三個處理因子 (品種、貯藏溫度及貯藏時間) 對鮮藷化學成分效應之變方分析，結果顯示此三個處理因子對所分析的鮮藷化學成分之交感效應及個別效應均呈顯著。將此三個不同甘藷品種分別進行貯藏溫度及貯藏時間處理對其化學成分影響之分析，發現

07-利幸貞.indd　178　　2013/7/8　下午 04:20:02

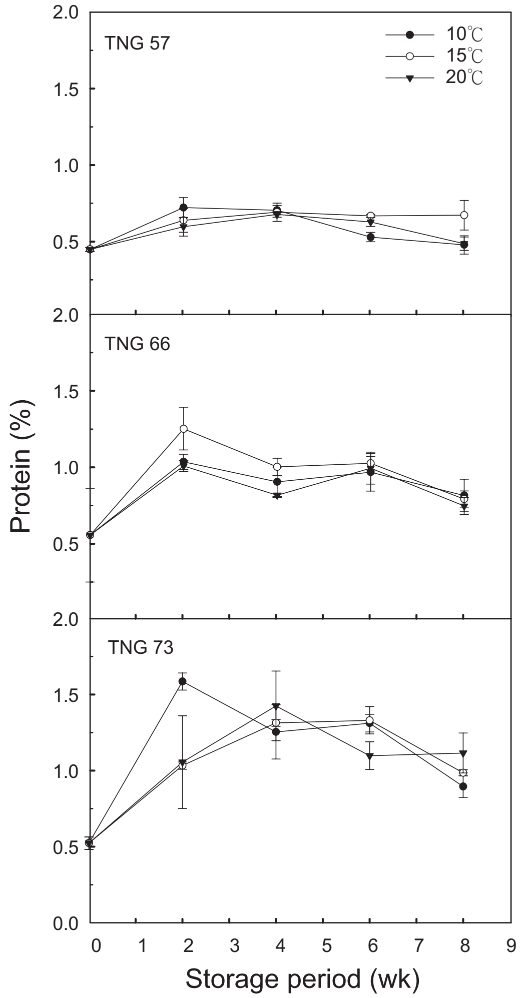

圖 7. 甘藷品種、貯藏溫度及貯藏時間對鮮藷蛋白質含量之影響。

Fig. 7. Effect of storage temperatures on protein content in three different cultivars of sweet potato, 'TNG 57', 'TNG 66' and 'TNG 73', during storage period.

貯藏溫度處理對 '台農 57 號' 之鮮藷可溶性糖、澱粉、粗脂肪及蛋白質等含量皆呈現顯著效應，而貯藏時間對可溶性糖、澱粉及蛋白質等含量亦皆呈現顯著效應，其中澱粉、粗脂肪及蛋白質等含量在貯藏溫度及貯藏時間長短處理因子間交感作用顯著 (表 2)。貯藏溫度與貯藏時間處理對 '台農 66 號' 之鮮藷可溶性糖、澱粉、粗脂肪及蛋白質等含量具顯著影響，且可溶性糖及澱粉含量在貯藏溫度及貯藏時間處理因子間交感作用顯著。貯藏

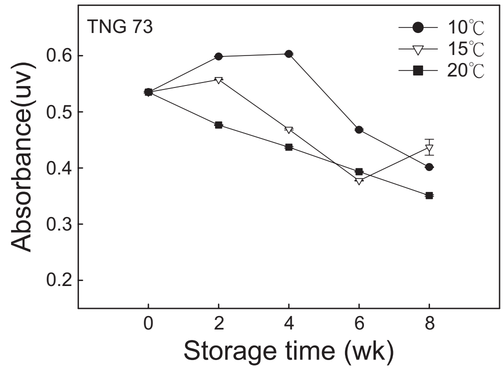

圖 8. 貯藏溫度對於貯藏期間 '台農 73 號' 甘藷花青素含量之影響。

Fig. 8. Effect of storage temperatures on anthocyanin content of sweet potato 'TNG 73', during storage period. Bars indicate standard deviation. Means separation on sampling day by least significant difference test at $P \leq 0.05$.

溫度處理對 '台農 73 號' 之鮮藷可溶性糖、澱粉等含量效應皆呈現顯著，而貯藏時間則對可溶性糖、澱粉、粗脂肪、蛋白質等含量之效應呈現顯著。

討論

本試驗結果顯示，10℃及 15℃之貯藏溫度條件均可抑制甘藷塊根於貯藏期間萌芽，但 10℃貯藏溫度對試驗的三個甘藷品種皆會造成塊根之寒害。因此，欲抑制貯藏期間塊根的萌芽，無論是 '台農 57 號'、'台農 66 號' 及 '台農 73 號' 皆以 15℃貯藏溫度處理最佳。20℃貯藏溫度抑制 '台農 57 號' 萌芽之效果不佳，雖可延遲 '台農 73 號' 之萌芽時間，但至貯藏 6 周後累計萌芽率仍達 26.7%。貯藏溫度對 '台農 66 號' 萌芽抑制效果，相較於其他兩試驗品種表現出相對耐高溫貯藏的趨勢。

其次，貯藏將會造成塊根重量的減少，主要是源自於呼吸作用與蒸散作用，而蒸散作用則是因塊根與貯藏環境間蒸散壓差造成鮮藷所含水分蒸發引起。以剛採收的甘藷呼吸速率最高，但會隨著貯藏時間而逐漸減緩 (Picha 1986b, 1987; Walter *et al.* 1989)。Onwueme (1978) 的研究認為貯藏溫度高於 16℃則鮮藷呼吸速率提高、塊根乾物率下降，本

表 1. 品種、貯藏溫度及貯藏時間對鮮藷化學成分影響之變方分析。

Table 1. Analysis of variations of the effects of storage temperature, storage period and cultivar on the chemical components of tuberous roots in three different cultivars of sweet potato.

Source of variance	df	SS[z]	STA	FAT	EA
Cultivar (C)	2	806.17**	1,081.1**	0.072**	2.993**
Temperature (T)	2	543.49**	391.3**	0.091**	0.038*
Storage period (d)	3	29.58**	89.6**	0.028**	0.270**
C × T	4	43.63**	130.4**	0.022**	0.032**
C × d	6	7.24**	279.6**	0.013*	0.053**
T × d	6	5.31*	86.6**	0.035**	0.043**
C × T × d	12	11.90**	50.4**	0.011*	0.054**

[z] SS: soluble sugar; STA: starch; FAT: crude fat; EA: protein.
*, ** Significant at 5% and 1% levels, respectively.

表 2. 貯藏時間及貯藏溫度對不同品種鮮藷化學成分之交感效應。

Table 2. Interactions among storage temperature, storage period and cultivar on the chemical components of tuberous roots in three different cultivars of sweet potato.

Source of variance	df	SS[y]	STA	FAT	EA
TNG 57					
T[z]	2	108.20**	168.69**	0.049**	0.017**
d	3	12.00**	290.00**	0.001	0.035**
T × d	6	3.58	104.25**	0.030**	0.016**
TNG 66					
T	2	415.11**	403.86**	0.077**	0.051**
d	3	16.73**	186.70**	0.031*	0.159**
T × d	6	20.86**	39.01**	0.017	0.012
TNG 73					
T	2	107.44**	79.53*	0.009	0.034
d	3	15.32**	171.96**	0.022*	0.182**
T × d	6	4.67	44.27	0.011	0.123**

[z] T: storage temperature; d: storage period.
[y] SS: soluble sugar; STA: starch; FAT: crude fat; EA: protein.
*, ** Significant at 5% and 1% levels, respectively.

試驗鮮藷 (塊根) 的失重率隨著貯藏時間延長而增加，且表皮外觀皺縮應與塊根含水量減少及塊根呼吸作用有關。在較高的相對濕度 (85–90% RH) 下，將有利於降低甘藷的失重速率 (Ray & Ravi 2005)，而觀察本試驗 3 個貯藏溫度處理下三個甘藷品種表現，相對濕度 80–85% 可能並非其最適條件。為期延緩表皮皺縮影響外觀及改善貯藏期間塊根的失重，提高貯藏環境的相對濕度以減緩塊根水分蒸發仍有探討空間。Sistrunk (1977) 將甘藷經過 2℃、85–90% RH 處理後再放至 24℃、85–90% RH 環境下貯藏，經 2℃處理 2 d 的塊根即發生寒害徵狀。

本試驗結果也顯示，甘藷並不適合 15℃以下之低溫貯藏。雖然 10℃貯藏溫度處理下三個參試品種之鮮藷可溶性糖含量隨著貯藏時間延長而顯著增加，且含量均高於 20℃處理，也完全能抑制鮮藷之萌芽，但此低溫對於此三甘藷品種皆會造成貯藏期間塊根之寒害徵狀，尤其 ‘台農 73 號’ 藷肉將呈嚴重水浸狀而無食用價值。而 20℃貯藏溫度處理無法抑制鮮藷之萌芽，尤其是 ‘台農 57 號’ 萌芽

情形最嚴重，‘台農 73 號’ 不但貯藏後期萌芽率增加且花青素含量降解情形嚴重。此兩個品種以 15℃貯藏溫度處理，對鮮藷品質維持可優於 10℃與 20℃兩處理。‘台農 66 號’ 在 20℃貯藏溫度處理下，雖然可溶性糖含量會下降但塊根失重率較低，惟其塊根萌芽率僅 6.7%，相較於其他兩個供試品種，‘台農 66 號’ 鮮藷仍具有較耐高溫 (20℃) 貯藏的趨勢。

不同貯藏溫度處理下，三個甘藷品種之鮮藷可溶性糖含量提高，可能因澱粉在貯藏期間部分藉由澱粉水解酵素 (α-amylase) 及澱粉糖化酵素 (β-amylase) 轉化成可溶性糖之結果。澱粉糖化酵素是影響甘藷加熱處理過程中澱粉轉變成麥芽糖最重要的酵素，進而影響甘藷加工品質 (Biester *et al.* 1925; Picha 1985, 1986b; Takahata *et al.* 1994)，因此有關於貯藏期間鮮藷中的澱粉糖化酵素變化將會在未來試驗進一步分析、探討。澱粉含量佔甘藷乾物率的 60–70%，係最主要的成分，其次為可溶性糖，此兩種成分含量乃甘藷主要品質成分指標。以此兩成分含量為例，‘台農 66 號’ 與其他兩個供試甘藷品種比較其乾物率較低，可能因為其低乾物率特性於貯藏期間具有較高的呼吸速率 (Ray & Ravi 2005)。澱粉大部分轉化成可溶性糖以供細胞呼吸代謝所需，本貯藏試驗結果亦顯示 ‘台農 66 號’ 於貯藏期間之可溶性糖含量明顯高於 ‘台農 57 號’ 及 ‘台農 73 號’。

無論品種與貯藏期間，鮮藷之粗脂肪與蛋白質含量在貯藏 2 週後，此 3 個貯藏溫度處理下均顯著高於對照組，此增加趨勢維持至貯藏第 8 週。三個供試甘藷品種於貯藏期間，澱粉含量受到不同貯藏溫度處理影響，在貯藏期間含量變化趨勢因品種而異。綜合而言，鮮藷之成分變化同時受到品種、貯藏溫度及貯藏時間之影響，且各處理因子間交感效應顯著，故維持鮮藷品質成分的最適貯藏溫度條件必須依品種不同而設定。

引用文獻

Biester, A., M. W. Wood, and C. S. Wahlin. 1925. Carbohydrate studies I. The relative sweetness of pure sugars. Amer. J. Physiol. 73:387–396.

Cantwell, M. I. and R. F. Kasmire. 1985. Postharvest handling systems: Underground vegetables (roots, tubers, and bulbs). p.435–443. *in*: Postharvest Technology of Horticultural Crops. (Kader, A. A., ed.) University to California, Agriculture and Natural Resource Publ., Oakland. 535 pp.

Dubois, M., K. A. Gilles, J. K. Hamilton, A. P. Robers, and F. Smith. 1956. Colorimetric method for determination of sugars and related substances. Anal. Chem. 28:350–356.

Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2002. Production Year Book. Vol. 54, FAO, Stat. Sec. 163, Food and Agric. Organization, United Nations, Rome. 336 pp.

Lien, C. Y., A. Y. F. Lee, C. F. Chan, Y. C. Lai, C. L. Huang, and W. C. Liao. 2010. Extraction parameter studies for anthocyanin extraction from purple sweet potato variety TNG 73, *Ipomoea Batatas*, *L.* Appl. Eng. Agric. 26:441–446.

Onwueme, I. C. 1978. The Tropical Tuber Crops: Yams, Cassava, Sweet Potato, and Cocoyams. Wiley, New York. 248 pp.

Picha, D. H.1985. HPLC determination of sugars on raw and baked sweet potatoes. J. Food Sci. 50:1189–1190.

Picha, D. H. 1986a. Sugar content of baked sweet potatoes from different cultivars and lengths of storage. J. Food Sci. 51:845–846.

Picha, D. H. 1986b. Weight loss in sweet potatoes during curing and storage: Contribution of the transpiration and respiration. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 111:889–892.

Picha, D. H. 1987. Carbohydrate changes in sweet potatoes during curing and storage. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 112:89–92.

Ray, R. C. and V. Ravi. 2005. Post harvest spoilage of sweet potato in tropics and control measures. Crit. Rev. Food Sci. Nutr. 45:623–644.

Sistrunk, W. A. 1977. Relationship of storage, handling, and cooking method to color, hardcore tissue, and carbohydrate composition in sweet potatoes. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 102:381–384.

Takahata, Y., T. Noda., and T. Nagata. 1994. Effect of β-amylase stability and starch gelatinization during heating on varietal differences in maltose content in sweet potatoes. J. Agric. Food Chem. 42:2564–2569.

Takahata, Y., T. Noda, and T. Sato. 1995. Changes in carbohydrates and enzyme activities of sweet potato lines during storage. J. Agric. Food Chem. 43:1923–1928.

07-利幸貞.indd 181 2013/7/8 下午 04:20:03

Walter, W. M., Jr., L. K. Hammlett, and F. G. Ciesberecht. 1989. Wound healing and weight loss of sweetpotatoes harvested at several soil temperatures. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 114:94–100.

Zhang, Z., C. C. Wheatley, and H. Corke. 2002. Biochemical changes during storage of sweet potato roots differing in dry matter content. Postharvest Biol. Technol. 24:317–325.

Storage Temperature Affects Quality of Fresh Tuberous Roots of Sweet Potato during Storage Period

Hsin-Chen Li[1,*]

Abstract

Li, H. C. 2013. Storage temperature affects quality of fresh tuberous roots of sweet potato during storage period. J. Taiwan Agric. Res. 62(2):174–183.

Quality of sweet potato is affected by the change of temperature during storage period. The objectives of the present study were to study how temperature affects quality of tuberous roots of three different sweet potato cultivars (‘TNG 57’, ‘TNG 66’ and ‘TNG 73’) during storage. Tuberous roots were stored at three temperatures (10, 15 or 20℃) and were sampled for physical traits investigation and chemical analysis at 2, 4, 6 and 8 weeks after storage. Results showed that the sprouting of tuberous roots (TR) was inhibited when stored at 15℃ or lower. Fresh weight of TR of all cultivars was significantly declined at eight wk after storage in these three temperatures, relative to those untreated ones, particularly ‘TNG 66’ and ‘TNG 73’. The symptoms of chilling injury occurred at 10℃ treatment; roots skin of ‘TNG 57’ and ‘TNG 66’ appeared sunken lesions and browning while translucent lesions occurred inside the core of roots in ‘TNG 73’ making the loss of market and eating value. To cultivar ‘TNG 73’, storage temperature of 20℃ and extended period of storage would decrease anthocyanin content. The chemical components of tuberous roots varied during storage. After storing 2 weeks at these three temperatures, contents of soluble sugar, crude fat and protein were significantly higher than those of untreated checks up to 8 weeks of storage. Cultivar ‘TNG 66’ had the lowest dry matter but was the highest in respiration rate relative to the other two. Moreover, ‘TNG 66’ also had lower starch with higher soluble sugar during storage period. By the analysis of variance on factors of cultivar, storage temperature and storage period with chemical components of tuberous roots, results showed that chemical components were affected by all these three factors and their interactions. Accordingly, results suggest that each sweet potato cultivar should have its specific temperature range to maintain proper tuberous roots storage.

Key words: *Ipomoea batatas* (L.) Lam, Storage, Sprouting, Chilling injury, Physiological deterioration.

Received: December 22, 2013; Accepted: April 24, 2013.
* Corresponding author, e-mail: hsinchen@dns.caes.gov.tw
1 Assistant Research Fellow, Department of Agronomy, Chiayi Agricultural Experiment Station, Taiwan Agricultural Research Institute, Chiayi, Taiwan, ROC.

07-利幸貞.indd 183 2013/7/8 下午 04:20:03